

下総台地南部，木更津—千葉付近の
下末吉面と小原台面

杉 原 重 夫

目 次

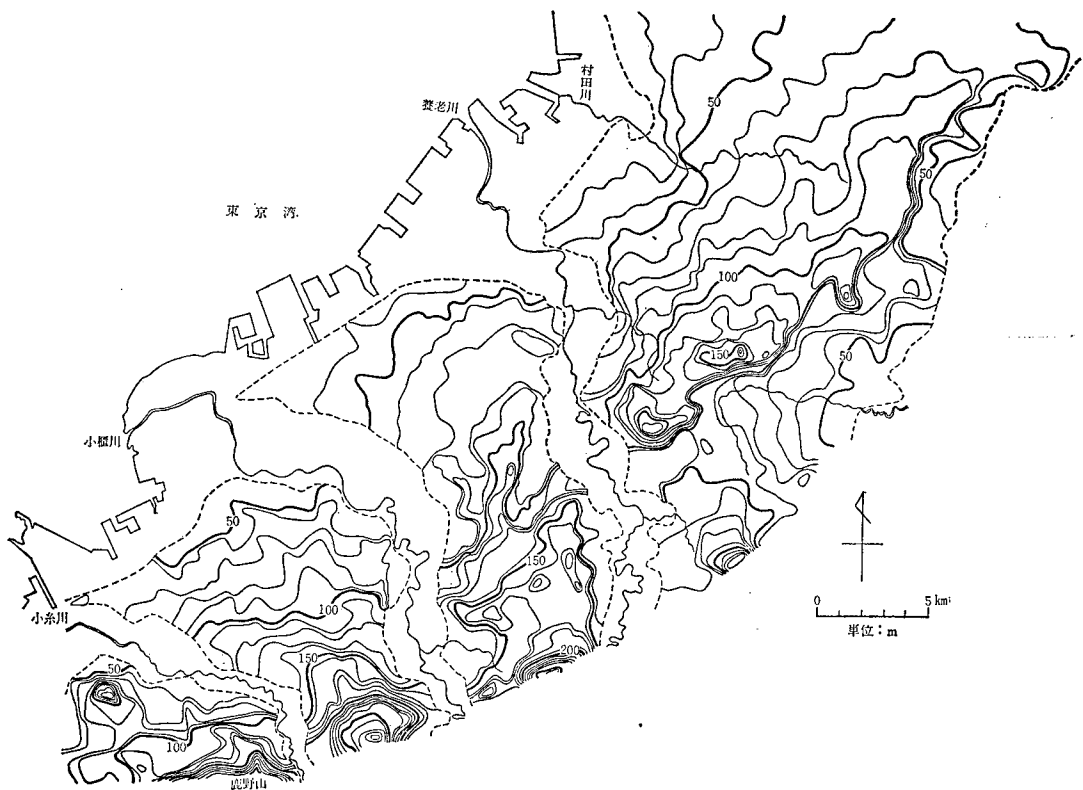
1. ま え が き.....	1
2. 下総台地の下末吉ローム層.....	3
3. 下総上位面の下末吉ローム層中の珪藻化石.....	8
4. 下総下位面と姉ヶ崎層.....	11
5. 姉ヶ崎層中の花粉化石.....	15
6. 東京湾東岸地域の地殻変動.....	19
7. 今 後 の 問 題.....	20

下総台地南部，木更津—千葉付近の 下末吉面と小原台面

杉 原 重 夫

1. ま え が き

筆者は，さきに下総台地西部において，従来一括して下末吉面に対比されていた下総台地が，下総上位面と下総下位面の2段に区分できること，さらにそのうち，下位面は下末吉ローム層のほぼ上半部をのせることで，下末吉面と武蔵野面の間隔的な性格を有することを明らかにした（杉原，1970）。さらに武蔵野台地の武蔵野面でも，上位の豊島台（成増面）で下末吉ローム層の上半部が広くおっていることを発見した（杉原ほか，1972）。これと時期を同じくして町田（1971）は大



第1図 下総台地南部の高度分布図

2.5万分の1地形図の等高線を市町発行の2.5千分の1地形図によって補足し，幅1km以下の谷を埋めて作成。

層中の示標テフラ層については下総台地西部や大宮台地の主要な露頭の岩石学的特性についても記載する。これは下総台地や大宮台地の下末吉ローム層が本地域と類似した環境下に形成されたことが想定され，地形面を識別するうえで同じ性質の問題を含んでいると考えるからである。

下総台地西部と同様に木更津―千葉付近の下総台地も下総上位面と下総下位面の2段に区分されている（第2図；杉原・細野，1974）。しかし前者については下末吉ローム層の一部が水中堆積相を示すことから，その離水時期が下末吉台地の下末吉面よりかなり新しいと考えられがちである。また後者を構成する姉ヶ崎層については，下末吉海進期の堆積物とする考えも示されている（菊地，1972b）。これらの問題については新井ほか（1977）が下末吉ローム層の一部中の示標テフラを同定・対比した際簡単に触れたが，関東新生代構造研究グループ（1977）のように下総上位面と下位面のテフラ層序は同じであるとする考えもある⁽²⁾ので，ここでは新資料を加えることによって再び論述したい。

2. 下総台地の下末吉ローム層

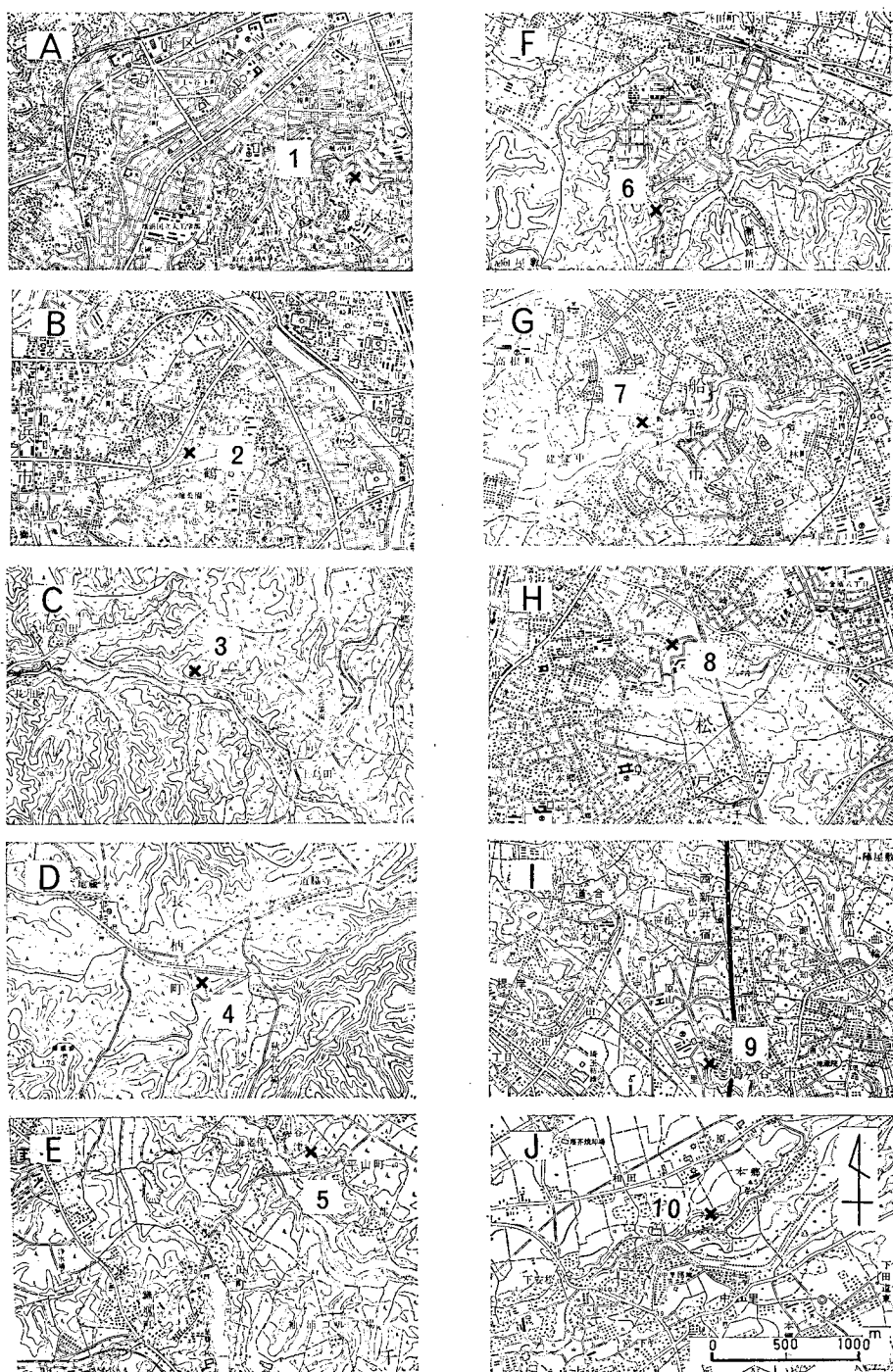
下末吉ローム層を構成する多数の示標テフラ層の岩石記載的特性，分布などについてはすでに明らかにされている（町田，1971；新井ほか，1977）。このテフラカタログは下総台地の下末吉ローム層中の示標テフラ層を同定・対比するうえで利用価値が高いものである。とくに新井（1972）によってその有効性が確められているテフラの斑晶鉱物（斜方輝石，角閃石）の屈折率測定は，下総台地のように遠隔地にあり，しかも乾陸上と水底というように堆積環境の全く異なるテフラ層を同定・対比するうえで極めてすぐれた方法といえる。

下総台地の下末吉ローム層の全層序は下総上位面で観察できる。ここでの下末吉ローム層は厚さ3～5m，褐色，黄橙，灰白色などさまざまな色調を呈する火山灰質粘土である。下末吉ローム層中には多くの軽石層が挟まれているので，次にこれらの軽石層の諸特性について記載する（第1表，第4表）。

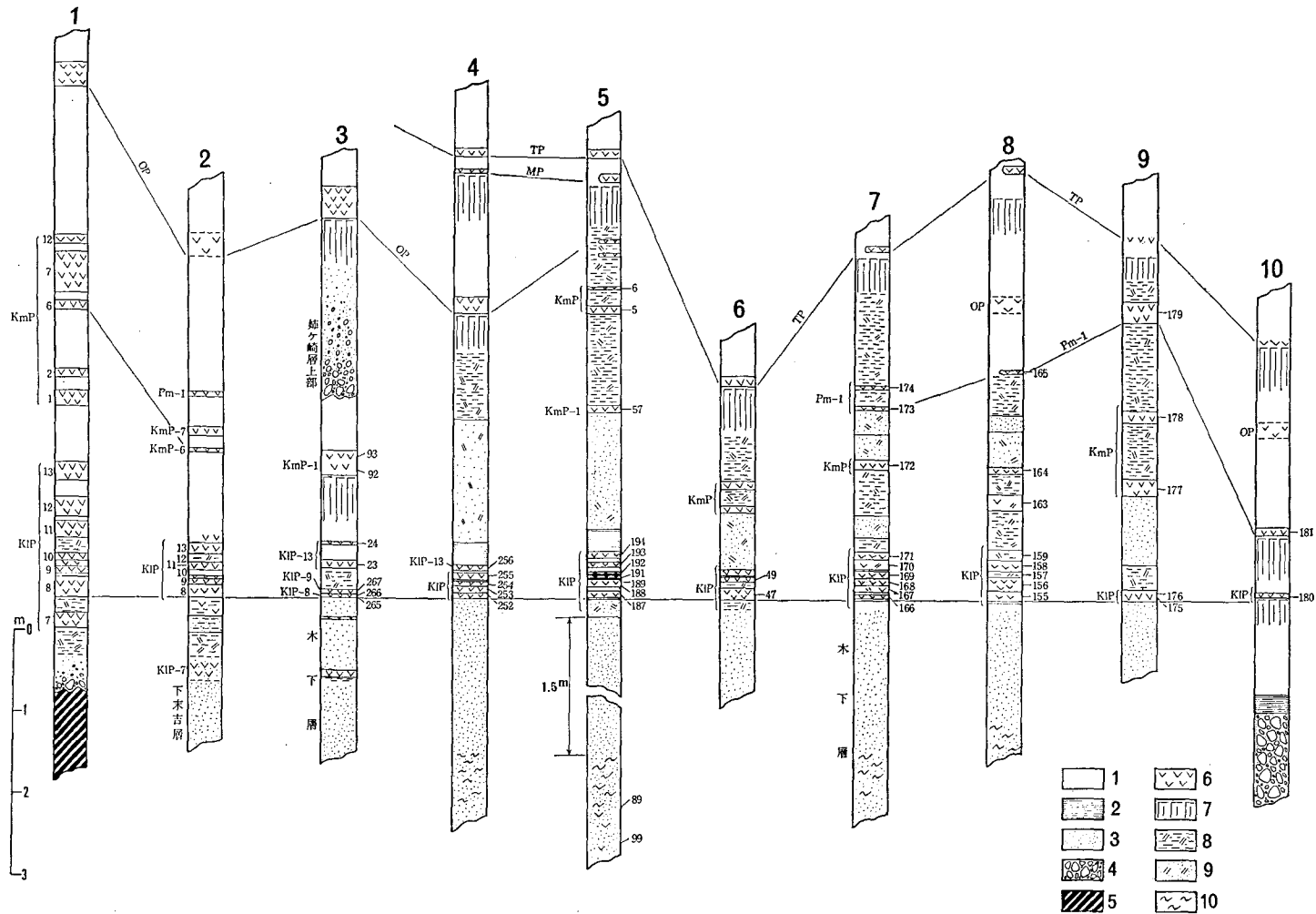
KIP 群の軽石層：大磯丘陵における吉沢ローム下部の軽石層（KIP—1～15）にあたる（町田，1971）。この軽石層の多くは横浜市堀ノ内（第3図，Loc. 1）や下末吉台地の三ツ池公園（同，Loc. 2）でも明瞭に識別でき，さらに東京湾を越えた木更津市山下（Loc. 3）などでも下末吉ローム層最下部に KIP—8，9，13 が追跡できる。しかし下総台地の KIP 群は一般に粘土化のすすんだ軽石からなり，灰白～淡黄～黄橙などの色調を呈することから三色アイス軽石層（SIP）とよばれた（杉原，1970）。この三色アイス軽石層について斜方輝石の屈折率測定を行なったところ当初はかなり低屈折率の値（ $\gamma=1,698\sim1,703$ ：モード）を示した。そこで下総台地の KIP 群には八ヶ岳火山起源の川上軽石層（KwP）が重なっている可能性が検討された（新井房夫氏の私信による）。その後これは軽石中の斑晶鉱物が風化していたため混入した異質物について屈折率を測定したものと判った。この問題については試料の純化の程度を上げることで解決した。

KmP 群の軽石層：大磯丘陵における吉沢ローム中部の軽石層（KmP—1～12）にあたる（町田，1971）。この軽石層のうち KmP—6 と KmP—7 の2枚は下末吉台地の下末吉ローム層中部の極く

下総台地南部，木更津―千葉付近の下末吉面と小原台面



第1図（その1） 下末吉ローーム層の柱状図の位置（2.5 万分の1地形図を使用）



第3図(その2) 下末吉ローム層の柱状図

各柱状図の頭の数字は位置図(A~J)の地点番号と対応する。各柱状図右側の数字は第1表の試料番号と対応する。Loc. 1, 2 のテフラ特性は新井ほか(1977)に示した。Loc. 1; 横浜市南区堀ノ内町1丁目, Loc. 2; 横浜市鶴見区梶山(三ツ池公園), Loc. 3; 木更津市山下島田川右岸, Loc. 4; 長生郡長柄町三軒家, Loc. 5; 千葉市平山町319番地先, Loc. 6; 市原市源入, Loc. 7; 船橋市飯山満町3丁目, Loc. 8; 松戸市八ヶ崎, Loc. 9; 鳩ヶ谷市 川口高等学校そば, Loc. 10; 所沢市本郷。
柱状図の凡例: 1; 乾陸上に堆積した風化火山灰, 2; シルト・粘土, 3; 砂, 4; 砂礫, 5; 基盤, 6; 軽石, 7; クラック帯, 8; 火山灰起源の軟弱なシルト・粘土, 9; 火山灰混りの砂, 10; ヒメスナホリムシの生痕。
TP; 東京軽石層, MP; 三浦軽石層, その他のテフラ名称は本文中に説明。

第1表 下末吉ローム層中の示標テフラ層の岩石記載的特性

1		2	3	4	5	6	7		8
柱状図 No.	試料 No.	色調	厚さ (cm)	最大粒径 (cm)	純度	重鉱物組成	屈折率		対比
							レンジ	モード	
3	93	浅黄橙 (7.5 YR 8/4)	10	0.5	A~B	opx>=cpx=mt	1,700~1,715	1,712±	KMP-1
	92	浅黄橙 (7.5 YR 8/4)	30		C	mt>opx>ho>cpx	1,699~1,716	1,702±	
	24	浅黄橙 (7.5 YR 8/3)	4	0.2	A~B	opx>=cpx	1,698~1,715	1,700±	KIP-13
	23	灰白 (5 Y 8/2)	12	1.0	B	opx>=cpx	1,699~1,712	—	
	267	灰白 (2.5 Y 8/2)	6	0.8	C	opx>cpx>mt	1,706~1,712	1,708±	KIP グループ
	266	淡黄 (2.5 Y 8/4)	4	—	C	opx>cpx>mt	1,700~1,710	1,708±	KIP-9
	265	淡黄 (2.5 Y 8/4)	3	—	C	opx>cpx>mt	1,705~1,710	1,708±	KIP-8
4	256	にぶい黄橙 (10 YR 7/3)	8	—	C	opx>cpx>mt	1,699~1,720	1,710±	KIP-13
	255	にぶい黄橙 (10 YR 7/3)	10	—	C	opx>cpx>mt	1,702~1,722	1,708±	
	254	浅黄橙 (2.5 Y 8/4)	6	—	C	opx>cpx>mt	1,700~1,710	—	
	253	灰白 (10 YR 8/2)	10	—	C	opx>cpx>mt	1,696~1,710	1,708±	
	252	淡黄 (5 Y 8/3)	7	—	C	opx>cpx>mt	1,705~1,710	1,708±	
5	6	浅黄 (2.5 Y 7/4)	10	—	B~C	opx>>cpx>ho	1,708~1,713	1,711±	KMP グループ
	5	灰白 (2.5 Y 8/2)	10	—	A~B	opx>cpx>>ho	1,703~1,719	1,712±	
	57	灰白 (2.5 Y 8/2)	10~15	—	B~C	opx>>cpx>ho	1,698~1,718	1,698~1,702 1,714~1,718	KMP-1
	194	にぶい橙 (7.5 YR 7/3)	6	—	C	opx>cpx>mt	1,698~1,715	1,699± 1,710±	
	193	にぶい黄橙 (10 YR 7/3)	5	—	B	opx>cpx=mt	1,700~1,710	—	KIP-13
	192	にぶい黄橙 (10 YR 7/3)	4	—	A~B	opx>mt>cpx	1,700~1,710	1,707±	
	191	灰黄 (2.5 Y 7/2)	3	—	B~C	opx>cpx>mt	1,700~1,712	1,708±	KIP グループ
	189	灰白 (10 YR 8/2)	12	—	B	opx>cpx>mt	1,705~1,710	1,707±	
	188	灰黄 (2.5 Y 7/2)	2	—	C	opx>>cpx=mt	1,705~1,710	1,708±	
	187	灰白 (2.5 Y 8/2)	4	—	A~B	opx>>cpx>mt	1,705~1,710	1,708±	
	89	橙 (5 YR 6/6)	(散在)	0.2	A	opx>mt>>cpx	1,706~1,712	1,707~1,710	
	99	橙 (5 YR 6/6)	(散在)	0.2	A	opx>cpx=mt	1,705~1,710	1,708±	
6	49	灰白 (2.5 Y 8/2)	6	—	B~C	mt>opx>ho>cpx	1,698~1,703 1,712±	1,700~1,7015	KIP グループ

	47	灰 白 (2.5 Y 8/2)	10	—	B~C	mt $\dot{=}$ opx>>cpx	1,697~1,714	1,699 \pm 5	
7	174	灰 白 (2.5 Y 8/2)	5	—	C	grho $\dot{=}$ mt>opx	1,672~1,685	—	Pm-1
	173	灰 白 (5 Y 8/2)	5	—	C	grho $\dot{=}$ mt>opx	1,667~1,668	—	Pm-1*
	172	浅 黄 橙 (7.5 YR 8/3)	12~14	—	C	opx $\dot{=}$ mt	1,709~1,716	1,713 \pm 1	KmP-6 or 7
	171	に ぶ い 橙 (7.5 YR 7/3)	8~10	—	B~C	opx>cpx $\dot{=}$ mt	1,700~1,714	—	KIP-13
	170	灰 褐 (7.5 YR 6/2)	12~13	—	C	opx>mt $\dot{=}$ cpx	1,698~1,710	—	} KIP グループ
	169	灰 白 (10 YR 7/1)	8~9	0.5	C	opx>mt>cpx	1,698~1,710	1,700 \pm	
	168	灰 黄 (2.5 Y 7/2)	5~7	—	C	opx>cpx>mt	1,705~1,710	1,707 \pm	
	167	灰 黄 (2.5 Y 6/2)	7~8	—	C	opx>mt>cpx	1,704~1,710	1,707 \pm 1	
	166	淡 黄 (2.5 Y 8/4)	5	—	C	opx>cpx>mt	1,704~1,710	1,706 \pm	
8	165	浅 黄 橙 (10 YR 8/3)	3	—	C	opx>mt>cpx>ho	1,698~1,708	—	Pm-1*
	164	灰 白 (2.5 Y 8/2)	5	—	C	grho $\dot{=}$ mt	—	—	} KmP グループ*
	163	灰 白 (5 Y 8/2)	10	—	C	ho $\dot{=}$ mt	1,670~1,687	—	
	159	明 褐 灰 (2.5 YR 7/1)	13	—	C	ho>opx $\dot{=}$ mt	1,670~1,685	—	} KIP グループ*
	158	浅 黄 橙 (10 YR 8/3)	12	—	C	ho>opx $\dot{=}$ mt	1,667~1,682	—	
	157	灰 白 (10 YR 7/1)	7	—	C	grho>mt>opx	1,664~1,682	1,678\pm	
	156	灰 白 (10 YR 8/2)	15~18	—	C	mt>grho>opx	1,668~1,687	1,683\pm1	
	155	灰 褐 (7.5 YR 6/2)	10~12	—	C	grho>mt>opx	1,668~1,690	1,684\pm	
9	179	淡 黄 (2.5 Y 8/4)	7	—	C	ho \geq mt	1,665~1,698	1,683\pm1	Pm-1
	178	に ぶ い 黄 橙 (10 YR 7/4)	8	—	C	opx \geq ho $\dot{=}$ mt	1,703~1,713	1,708 \pm 1	} KmP グループ
	177	に ぶ い 黄 橙 (10 YR 7/3)	10	—	C	opx>mt>ho	1,704~1,714	1,708 \pm 1	
	176	灰 白 (5 Y 8/2)	15 } 18	—	C	cpx \geq opx>mt	1,705~1,710	1,707 \pm 1	} KIP グループ
	175	灰 白 (2.5 Y 8/2)	3 }	—	C	opx $\dot{=}$ cpx>mt	1,705~1,710	1,707 \pm 1	
10	181	橙 (5 YR 6/6)	6	—	C	ho>mt	1,681~1,689	1,683\pm	Pm-1
	180	橙 (5 YR 6/8)	4	—	C	mt>cpx>ol	1,699~1,707	1,705 \pm 1,701 \pm	} KIP-13

コラム 1: 柱状図番号と試料番号は第3図の柱状図と対応する。2: 色調は新版標準土色帖（日本色彩研究所発行）による。4: 粒径の記載のないテフラは粘土化が著しく測定不能なもの，5: A; 本質火山物質の純化が十分にできるもの，B; 純化の程度がやや落ちるもの，C; 純化が不能なもの，6: ol; カンラン石，opx; 斜方輝石，cpx; 単斜輝石，ho; 普通角閃石，mt; 磁鉄鉱，bi; 黒雲母，7: ゴシック体の数字は角閃石の屈折率 (n_2)，その他はすべて斜方輝石の屈折率 (γ)，8: 同定が確実なテフラはゴシック体で示した。* 印はテフラ中の斑晶鉱物がすっかり風化してしまったため，混入した異質物について屈折率を測定した可能性があることから，層位と岩相をよりどころに同定したものの。

近い層準に追跡できることから親子軽石層 (OyP, OyP') とよばれている (関東第四紀研究会, 1970)。下総台地では下総上位面に重なる下末吉ローム層中部に粘土化のすすんだ 2~4 枚の KmP グループの軽石層が認められる。さらに東京湾東岸沿いの下総下位面では姉ヶ崎層の砂泥層中に KmP 群の軽石層が挟まれている (新井ほか, 1977)。このうち KmP-1 と同定された軽石層は白色細粒軽石 (粒径 0.5 cm 前後) からなっていて「アリタマ」状を呈し、しかも KmP 群の軽石層のなかで最も厚い (厚さ 50 cm 前後)。なお下総台地の KmP-1 は重鉱物組成のうえで斜方輝石と単斜輝石が主体でカンラン石をほとんど含まない (第 1, 4 表)。これは大磯丘陵の KmP-1 のうちカンラン石をほとんど含まない下部のユニットが飛来したためではないかと考えている。なお軽石の斜方輝石の γ 値は KmP-1 のもつ bimodal な特徴を失っていない (新井ほか, 1977)。

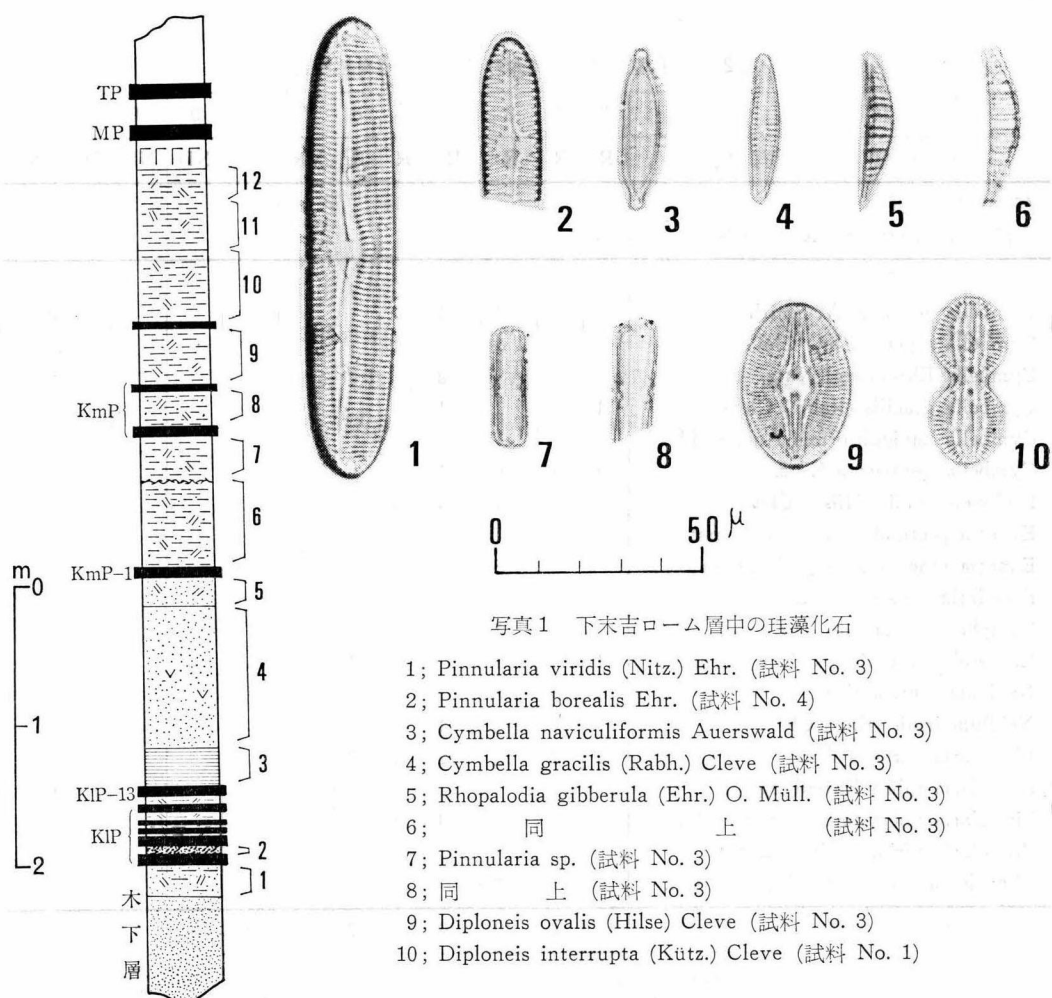
下総台地西部では杉原 (1970) の赤橙色軽石層 (RP) が KmP 群に含まれる。松戸市大橋 (杉原, 1970 の第 4 図, Loc. 9) の RP 軽石層 (試料 No. 31-a) の斜方輝石 γ 値は 1,708~1,712 (モード) であった。

Pm-1 軽石層 : Kobayashi, et al. (1968) の御岳第 1 軽石層にあたる。下総台地の Pm-1 は一般にブロック状に断続した黄色軽石層または白~ウグイス色粘土として挟まれる。なお船橋市下飯山満 (Loc. 8) では Pm-1 が 2 枚に分かれて挟まれる。Pm-1 は重鉱物組成のうえで角閃石を主体とし、黒雲母やジルコンを含むのが特徴で肉眼的にも識別が可能である。なお市川市宮久保 (杉原, 1970 の第 5 図, Loc. 24) で下総下位面の下末吉ローム層下底付近に挟まれる Pm-1 (試料 No. 63) について、角閃石の n_2 値を求めたところ 1,680~1,685 (モード) であった。

OP 軽石層 : 三浦半島の小原合軽石層にあたる (町田, 1971)。OP の分布軸は三浦半島から房総半島北部 (鹿野山北麓) へのびる (杉原ほか, 1978)。このため OP の厚さは木更津付近で 50~60 cm, 姉崎付近で 25 cm と北へずれると急にうすくなる。村田川以北の OP は幅約 20 cm の黄色軽石粒の散在帯となり、この層準の下末吉ローム層が赤土状を呈する場合のみ「クリョウカン」状に識別できる。OP の斜方輝石の γ 値は KIP 群や KmP 群の主要な軽石層に比べて高い (1,716~1,720 : モード) のが特徴である。

3. 下総上位面の下末吉ローム層中の珪藻化石

千葉付近の下総上位面は下末吉海進期に形成された木下層によって構成されている (杉原ほか, 1978)。ここでは下末吉海進の海の退く過程をテフラ層序との関係から明らかにする目的で、千葉県平山町 319 番地先の露頭 (第 3 図, Loc. 5) で採取した試料について珪藻分析を行った^{(3),(4)}。この地点における下末吉ローム層の厚さは 5.0 m, 試料は下位から上位へ連続的に 12 個採取した (第 4 図)。試料 No. 1 は KIP 群の軽石層直下の灰黄色火山灰質砂層 (厚さ 20 cm), 試料 No. 2⁽⁵⁾ は KIP 群に挟まれる暗黄灰色泥炭混りの粘土層 (厚さ 5 cm), 試料 No. 3 は KIP 群直上の明黄褐色火山灰質砂層 (厚さ 20 cm), 試料 No. 4, 5 は下末吉ローム層下部に挟まれる明黄褐色砂層 (厚さ 100 cm), 試料 No. 6 はうすい灰白色粘土 (KmP-1) の上位にくる黄橙色砂混り火山灰質粘土層 (厚さ 60 cm), 試料 No. 7 はリモナイトバンドの上位にくる明褐色火山灰質粘土層 (厚さ 30 cm),



第4図 千葉市平山町
319番地先の柱状
図と珪藻分析のた
めの試料番号

岩質の記号は第3図と
同じ，試料番号は第2表と
対応する。

試料 No. 8 は KmP 群のテフラに挟まれるの明黄褐色砂混り粘土層
(厚さ 25 cm)，試料 No. 9 は下末吉ローム層上部の黄灰～灰白色火
山灰質粘土層(厚さ 40 cm)，試料 No. 10, 11 は同上の明褐色火山灰質
粘土層(厚さ 90 cm)，試料 No. 12 はチョコレート色クラック帯直下
の青味がかった灰白色火山灰質粘土層(厚さ 25 cm)である。

検鏡の結果，珪藻化石は No. 1～6 の間で認められたが No. 7～12 の間では全く検出できな
かった。また No. 1～6 の間でも珪藻の含有率が低く，必ずしも十分な結果が得られたとは言えない
が，以下にその大要を報告する。検鏡は倍率 10×40 倍で，薄片の任意の数条を観察して結果を求
めた。各試料中に含まれていた化石種とそれらの殻片数を第2表に示した。また主な珪藻化石は写
真1に掲げた。

試料 No. 1: 汽水種の *Diploneis interrupta* とともに淡水種の *Cymbella*, *Eunotia*, *Pinnularia*
などを含んでいる。*Diploneis interrupta* 淡水種に比較して殻片数は少なかったが，この種は試料

第2表 千葉市平山町における珪藻種産出頻度表

試料番号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
珪藻殻片含有度	R	R	R	R	R	R	VR	VR	ND	ND	ND	ND
汽水種 <i>Diploneis interrupta</i> (Kütz.) Cleve	9											
淡水種												
<i>Cymbella aequalis</i> W. Smith			1	1								
<i>Cymbella aspera</i> (Ehr.) Cleve			1									
<i>Cymbella Ehrenbergi</i> Kütz.				2								
<i>Cymbella gracilis</i> (Rabh.) Cleve	1		1	1								
<i>Cymbella naviculiformis</i> Auerswald			1									
<i>Cymbella ventricosa</i> Kütz.		1	6	1								
<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cleve			7	4	1							
<i>Eunotia pectinalis</i> (K.) Rabenhorst	1	1				1						
<i>Eunotia praerupta</i> var. <i>bidens</i> Grunow			3									
<i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grunow			1									
<i>Gomphonema gracile</i> Ehr.			1									
<i>Hantzschia amphioxys</i> (Ehr.) Grun.	1	1	1			1						
<i>Navicula mutica</i> Kütz.	1		3									
<i>Neidium iridis</i> (Ehr.) Cleve			1	1								
<i>Pinnularia borealis</i> Ehr.	2	1	12	12	1	5						
<i>Pinnularia gibba</i> Ehrenberg				1								
<i>Pinnularia microstauron</i> (Ehr.) Cleve			1	4	1							
<i>Pinnularia viridis</i> (Nitz.) Ehr.				1								
<i>Rhopalodia gibberula</i> (Ehr.) O. Müll.	1		20									
殻片数合計	16	4	40	30	3	7	0	0	0	0	0	0

試料番号は第4図と対応する。数字は1枚のプレパラート中の検出個数を示す（検出個数が少なかったため百分率では示していない）。R; rare, VR; very rare, ND: nondiatom.

No. 1 以外からは検出されなかった。*Diploneis interrupta* は一般に海浜 (sandy beach) に多い付着性種であるから、試料 No. 1 は海浜、あるいはそれに近い環境下の堆積物であると考えられる。

試料 No. 2: *Cymbella*, *Eunotia* など淡水種 (4種) を僅かに含む。

試料 No. 3: 淡水種15種を含んでいたが、なかでも *Cymbella ventricosa*, *Diploneis ovalis*, *Pinnularia borealis*, *Rhopalodia gibberula* を多産する。これらのうち *Rhopalodia gibberula* は淡水—汽水性の付着種であるが、他の種はいずれも淡水の付着—底棲種である。他の汽水種を含んでいないことや産出種の構成から判断すると試料 No. 3 は淡水成の堆積物と考えられる。

試料 No. 4: 淡水, 付着性の *Diploneis ovalis*, *Cymbella* SPP, 底棲種の *Pinnularia borealis* など淡水種を僅かに含んでいる。

試料 No. 5, 6: 淡水種の破片を僅かに含んでいるにすぎない。

試料 No. 7～12：珪藻殻片を含んでいない。

以上の結果から判断すると，試料 No. 1 は汽水成，試料 No. 2～6 は淡水の影響のある堆積物と判断される。

すなわち千葉付近の下総上位面は KIP 群の堆積初期において海浜であった。このことはこれらのテフラ群の約 1.5 m 下位に潮間帯に生息するヒメスナホリムシの生痕化石（菊地，1972 a）が見出されることと矛盾しない。しかし KIP 群の堆積過程において海退が進行したため，この一帯は急速に淡水化され，おそらく広大な潟湖～沼沢地的地域となった。このような状況は KIP-13 の堆積直後まで続いたものと考えられる。KIP 群の上位に重なる 1 m 前後の砂層については淡水種の珪藻化石とその破片が僅かに発見されたにすぎないことからみて，陸水成の堆積物か一部風成砂と考える。この上位に重なる火山灰質粘土については，KmP-1 の直上に淡水種の珪藻化石の破片を僅かに認めただけで，火山灰質粘土の大部分からは珪藻化石は全く発見されなかった⁽⁶⁾。このことは KmP 群のテフラ降下期の下総上位面が局地的な沼沢地や小河流の影響を受けたとしてもほとんど乾陸となったことを示すといえる。このように下総上位面の陸化を急速に進めた原因は，後述する姉ヶ崎層基底の谷地形で示される大規模な海退が要因と考えられる。

下総上位面の離水期については，下末吉台地の下末吉面と比べて新らしいと考えられがちである。すなわち模式地の下末吉面は KIP-13 堆積以前にはほぼ陸化が完了した（新井ほか，1977）が，下総上位面は KIP-13 堆積後まで離水が遅れたと考えられるからである。しかしこれは前者が波食台や三角州平野として形成されたのにたいし，後者が相対的に低位にある海底面であったという古地理のちがいにほかならない。下総台地と同じ海岸平野としての性格をもつ武蔵野台地東部や大宮台地の下末吉面の陸化過程についても同様のことを検討する必要がある⁽⁷⁾。

4. 下総下位面と姉ヶ崎層

下総層群上部の層序区分や対比についてはこれまでに多くの見解があった（第3表）。ここで姉ヶ崎層を下総下位面構成層と考えて，下末吉海進期の堆積物により新らしいと考えた理由は次の通りである。①村田川下流部南岸沿いの下総下位面（海拔 25 m 前後）は，北岸沿いの上位面（海拔 40～50 m）と比べて 15 m 前後低く，かつ開析のされかたが少ない。②村田川以南の台地一帯では，砂と泥の互層からなる軟弱な堆積物が，千葉付近の下総上位面を構成する淘汰のよい砂層（木下層）の上位に明瞭な不整合面をもって重なる。これが青木ほか（1970）の姉ヶ崎層の一部である。③下総下位面を構成する姉ヶ崎層は KmP-1 以上の KmP 群のテフラを挟み，さらにこの上位に Pm-1 や OP など下末吉ローム層上部のテフラが認められるので下末吉層プロパーとは明らかに異なる。④養老川以南では姉ヶ崎層の下位に桜井・豊成貝層を含む泥質な地層がくるが，これは TAU-12 や KIP 群の同定から下末吉海進期の堆積物と考えられる。

このように下総下位面の台地ではどこでも姉ヶ崎層が認められるが，それでは姉ヶ崎層はどのような形成過程をへて堆積したもので，更新世後期の海面変化史のなかでどのように位置づけられるのであろうか，この問題についてはすでに新井ほか（1977）でふれたが，ここではさらに多くの柱

第3表 姉ヶ崎層の層位に関するいろいろな考え

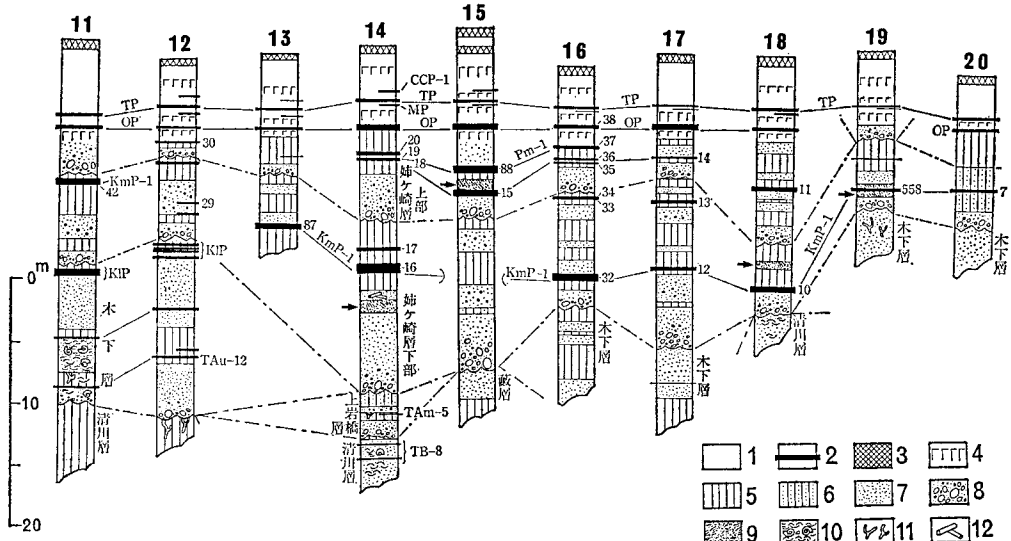
Naruse (1961)	小 島 (1966)	青木ほか (1968)	青木ほか (1970)	青木・馬場 (1971・1973)	菊 地 (1972b)
姉ヶ崎層	ス・セ	姉ヶ崎層上部	姉ヶ崎層	姉ヶ崎層	成田層 (姉ヶ崎相)
	シ			成田層	上岩橋層
瀬又層	サ	姉ヶ崎層下部	成田層	上岩橋部層	
	コ			清川部層	清川層
藪 層	ク・ケ				
	キ				
杉原・細野 (1974)	矢 島 (1976)	Kikuchi (1976・1977)	大原ほか (1976)	新井ほか (1977)	杉原ほか (1978)
上部 姉ヶ崎層	I 砂泥互層		小原台礫層	上部 姉ヶ崎層	上部 姉ヶ崎層
下部		成田層	姉ヶ崎層	下部	下部
	H 砂 層		桜井層	成田層	木下層
成田層	G 砂 層	上岩橋層		(上岩橋部層)	上岩橋層
	F シルト層		清川層	清川部層	清川層
	E 砂泥互層	清川層			
	D 礫 層				

状図(第5図)と示標テフラ層の同定結果⁽⁸⁾(第4表)を示すことによってもう一度のべてみたい。

姉ヶ崎層は養老川や小櫃川の河口部付近の台地では厚く 15~20 m となる。このようなところでは姉ヶ崎層はやや明瞭な侵食面を境に上部と下部とに2分できる。

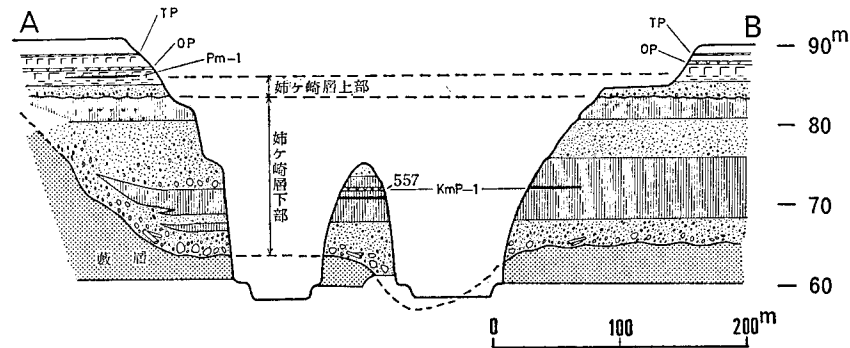
下部層は厚さの変化が著しく、基底部に砂礫層、その上位に軟弱な砂とシルトの互層が発達し、しばしば泥炭を挟む、下部層中には KmP-1 および KmP-5 と同定できるテフラがかなり連続して追跡できる。砂・シルト層はその岩相・分布および堀口ほか(1972)の珪藻化石の分析結果からみて、その一部は海成~汽水の堆積物であるが、大部分は淡水の強い影響下に堆積した、いわゆる三

下総台地南部，木更津―千葉付近の下末吉面と小原台面



第5図 姉ヶ崎層を中心とした地質柱状図。各柱状図の地点は第2図に示してある。各柱状図右側の数字は第3表の試料番号と対応する。

Loc. 11; 木更津市桜井, Loc. 12; 木更津市畑沢, Loc. 13; 木更津市上鳥田, Loc. 14; 木更津市清見台, Loc. 15; 木更津市三光路, Loc. 16; 市原市椎津, Loc. 17; 市原市みどりヶ丘6丁目, Loc. 18; 市原市引田, Loc. 19; 市原市荻作, Loc. 20; 市原市辰巳合保育所, 柱状図の凡例: 1; 陸上堆積の風化テフラ累層, 2; 示標テフラ層, 3; 黒土または黒色帯, 4; クラック帯, 5; 泥層, 6; 砂泥互層または砂質泥層, 7; 砂層, 8; 砂礫層, 9; 泥炭, 10; 貝化石, 11; サンドパイプ, 12; 木片, 矢印は採取した泥炭試料。



第6図 袖ヶ浦町高谷台の秋葉牧場付近の地質断面概念図(上)と露頭の位置(左) (2.5万分の1地形図: 上総横田)

縦の数字は海拔高度, 横の数字は距離を示す。岩質の記号は第3, 5図に準ずる。露頭の位置は第2図ではP地点である。試料 No. 557 のテフラ特性は第4表にある。

第4表 姉ヶ崎層中の示標テフラ層の岩石記載的特性

1		2	3	4	5	6	7		8
柱状図 No.	試料 No.	色調	厚さ (cm)	最大粒径 (cm)	純度	重鉱物組成	屈折率		対比
							レンジ	モード	
11	42	黄 橙 (10 YR 8/6)	50	1.0	C	opx>>>cpx	1,701~1,710	1,702±	KmP-1
12	30	淡 黄 (7.5 Y 8/3)	10	—	A~B	opx≥cpx	1,705~1,716	1,712±	KmP グループ
	29	灰 白 (2.5 Y 8/2)	15	—	B~C	opx>cpx>>>ho	1,698~1,716	—	
13	87	浅 黄 橙 (10 YR 8/4)	40	—	C	cpx>opx, ≤mt	1,700~1,718	1,725± 1,714±	KmP-1
14	20	灰 黄 (2.5 Y 7/2)	7	0.1	B	ho>bi	1,681~1,692	1,684±1	Pm-1
	19	浅 黄 (2.5 Y 7/4)	2) 5	—	C	opx>cpx	1,700~1,720	—	KmP-6 or 7
	18	浅 黄 橙 (10 YR 8/3)	3) 5	—	C	opx>cpx	1,705~1,714	1,7105±	
	17	明 黄 褐 (2.5 Y 6/6)	20	—	B	cpx>opx	1,699~1,710	1,700±1	KmP-5
	16	灰オリーブ (5 Y 6/2) ~明黄褐 (10 YR 6/8)	40~70	1.0	A	opx≡cpx	1,699~1,718	—	KmP-1
15	88	灰白 (2.5 Y 8/2) ~黄橙 (10 R 7/2)	10	—	C	bi>ho≡mt	1,680~1,686	1,683±	Pm-1
	15	灰オリーブ (5 Y 6/2)	30	1.0	A	opx>>>cpx	1,709~1,713	1,711±	KmP グループ
P地点	557	明 黄 褐 (10 YR 7/6)	20	—	C	mt≥cpx>opx, ho	1,699~1,717	—	KmP-1
16	38	浅 黄 橙 (7.5 YR 8/6)	25	0.5	A	opx>cpx>>>ol	1,716~1,720	1,7185±	op
	37	浅 黄 (5 Y 7/3)	15	—	B	bi>ho	1,681~1,693	1,684±	Pm-1
	36	淡 黄 (2.5 Y 8/4)	5	—	B	opx≡cpx	—	—	KmP グループ
	35	淡 黄 (2.5 Y 8/4)	5	—	B	opx>cpx	1,710~1,720	1,7155±	
	34	灰 白 (2.5 Y 8/2)	4) 10	—	A	opx>>>cpx	1,712~1,720	1,716±	KmP-5
	33	灰 白 (2.5 Y 8/2)	6) 10	0.2	A	opx>>>cpx	1,712~1,717	1,715±	
	32	浅 黄 (5 Y 7/4)	50	0.8	A	opx≡cpx	1,712~1,718	1,7155±	KmP-1
17	14	浅 黄 (2.5 Y 8/4)	20	0.2	B~C	opx>cpx>ho	1,708~1,717	1,711±	KmP グループ
	13	浅 黄 (2.5 Y 7/4)	20	—	B	opx≥cpx	1,712~1,716	1,714±	KmP-5
	12	灰オリーブ (5 Y 6/2)	15	0.5	A	opx>>cpx	1,710~1,719	1,716±	KmP-1
18	11	灰 黄 (2.5 Y 7/2)	25	—	B	opx>cpx	1,708~1,717	1,712±	KmP グループ
	10	灰オリーブ (5 Y 6/2)	40	0.6	A	opx>cpx	1,710~1,718	1,7155±	KmP-1
19	558	に ぶ い 褐 (7.5 YR 5/3)	30	0.2	A	opx>cpx≡mt	1,699~1,717	—	KmP-1
20	7	淡 黄 (2.5 Y 8/4)	20	0.5	A	opx>cpx	1,711~1,717	1,7155±	KmP-1

コラム 1: 柱状図番号と試料番号は第5図の柱状図と対応する。コラム 1~8は第1表と同じ。

角州性堆積物と考えられる。

姉ヶ崎層上部は厚さ 5m 前後，その下半部は河成の砂礫層で上半部は湿地に堆積したと考えられる火山灰質粘土層からなる。後者の中には KmP-6 または KmP-7 と似た特性をもつテフラおよび Pm-1 が識別できる。上部層は下部層の分布しないところにも広く認められ，大部分は三角州の頂置性堆積物の性格をもつと考えられる。

このように大部分の姉ヶ崎層は河川の影響の強い堆積物と考えられるが，台地南縁に近い袖ヶ浦町高谷台秋葉第二牧場付近（第 2 図，P 地点）では姉ヶ崎層下部が埋谷性の堆積物として認められた（第 6 図）。このことは下総上位面の離水後，この地域の一部に谷が掘られたこと，そしてそこに新たな三角州性の堆積物が形成されたことを示していて，海面の低下とその後の上昇を想定できる。海面の上昇量は姉ヶ崎層基底面の谷の深さや姉ヶ崎層の厚さからみて 20 m を越す規模のものと考えられる⁽⁹⁾。また姉ヶ崎下部の基底の谷で示される低海面期は KIP-13 と KmP-1 の間の時期であったと考えられ，それはテフラの年代測定（Suzuki, 1977）から 10～11 万年前と推定される。なお姉ヶ崎層上部は高海面期からその後の海退に転じた時期に形成されたものであろう。すでにのべたようにテフラからみると下総下位面は小原台面に対比される。約 6.6 万年前と年代測定された OP が堆積した時期には下総台地は広く陸化していた⁽¹⁰⁾。すなわち小原台海進（Machida, 1975）は東京湾東岸地域でも実証されたのである⁽¹¹⁾。

5. 姉ヶ崎層中の花粉化石

姉ヶ崎層中にはしばしばうすく泥炭層が挟まれていて花粉・胞子化石を多く産出する。ここでは次の 6 地点で採取した泥炭試料について花粉分析を行った⁽¹²⁾。なお試料 No. 1～4, 6 の採取層位は柱状図（第 5 図）に示されているので参考にさせていただきたい。

分析結果，各試料の花粉・胞子化石の産出傾向は，非常に良好であった。それらの結果は第 5 表と第 7 図に示してある。また主な花粉・胞子化石は写真 2 に掲げた。

①木更津市三光路，三角点（海拔 92.1 m）付近（Loc. 15），試料 No. 1，層位：姉ヶ崎層上部の KmP-7 と Pm-1 の間，岩質：暗褐色シルト，厚さ 80 cm。

AP-1（針葉樹花粉）は Taxodiaceae（スギ科）が良好に検出され，その他に Sciadopitys（コウヤマキ属），Tsuga（ツガ属），Pinus（マツ属）等もよく検出される。AP-1 の検出率が比較的高いのに対して AP-2（広葉樹花粉）は Alnus（ハンノキ属），Quercus（コナラ属）が僅かに産出するにすぎない。NAP（非樹木花粉）は，非常に多く認められた。その中で Gramineae（イネ科），Cyperaceae（カヤツリグサ科）がかなり高い検出率を示し，その他に Umbelliferae（セリ科），Persicaria（タデ科），Chenopodiaceae（アカザ科），Carduoideae（キク亜科），Artemisia（ヨモギ属），Trapa（ヒシ属）等多くの種類が見出された。FS（シダ類胞子）は少ない。

②市原市引田土採り場の大露頭（Loc. 18），試料 No. 2，層位：姉ヶ崎層下部の KmP-1 の約 1.2 m 上位，岩質：褐色火山灰質粘土，厚さ：60 cm。

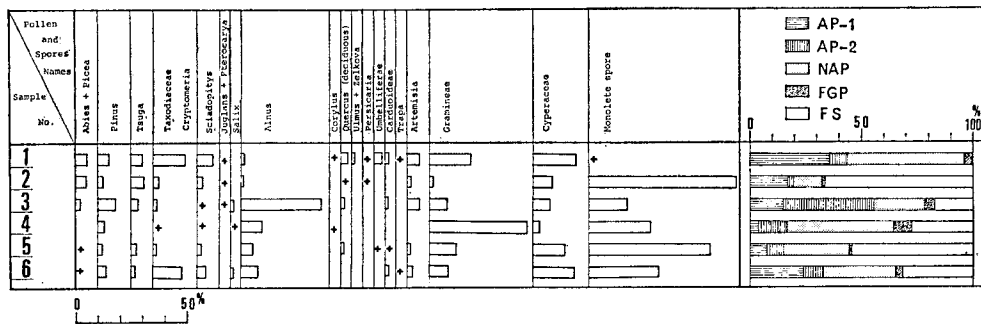
FS が 66.5% と非常に高い検出率を示す。AP-1 は Tsuga, Taxodiaceae, Pinus 等が検出され，

第5表 姉ヶ崎層中の泥炭試料についての花粉・胞子化石の分析結果一覧表

採取地点と 試料 No. 花粉・胞子 化石の種類	木更津市三光路		市原市引田		木更津市清見台		袖ヶ浦町長浦	市原市荻作	採取地点と 試料 No. 花粉・胞子 化石の種類	木更津市三光路		市原市引田	木更津市清見台		袖ヶ浦町長浦	市原市荻作
	No.1	No.2	No.3	No.4	No.5	No.6				No.1	No.2		No.3	No.4		
Abies	2.1	2.5	0.5		0.4	0.6	Chenopodiaceae	0.3							0.4	
Picea	2.7	2.2	1.5		0.4	0.3	Sanguisorba									0.3
Pinus	5.4	2.2	8.0	2.6	1.5	2.9	Trapa	0.6								
Larix or Pseudotsuga	0.3	0.4		0.4			Haloragis		0.7						0.4	
Tsuga sieboldii	4.2	5.4	3.0		2.3	1.6	Myriophyllum									0.3
Tsuga diversifolia	0.3					0.3	Umbelliferae	4.2							0.8	
Taxodiaceae	12.0	2.2	1.5	0.4	1.5	12.1	Carduoideae	1.5		1.5					0.4	1.3
Cryptomeria	2.1					1.3	Artemisia	5.4	1.8	5.5					1.5	2.9
Sciadopitys	6.6	2.2	0.5	0.4	1.5	4.5	Cichorioideae	0.3	0.4	0.5						
T. C. T.						1.3	Gramineae	18.6	1.1	7.0	44.7	11.2	8.0			
							Sparganium	0.3								
Σ AP-1 (N)	119	47	30	9	20	78	Typha									0.3
(%)	35.6	16.9	15.0	3.9	7.7	24.8	Cyperaceae	19.2	8.6	7.5	3.0	14.6	19.1			
Juglans	0.3		0.5				Calystegia	0.3								
Pterocarya		0.4				0.3	Sagittaria	0.3		0.5						
Salix			1.0	0.4		1.0	Nymphoides	0.3							0.4	
Alnus	1.2	1.1	36.5	9.8	5.7	8.0	Potamogeton ?									
Carpinus	0.9			0.4			Σ NAP (N)	175	36	45	112	77	103			
Corylus	0.6			0.4			(%)	52.4	12.9	22.5	47.7	29.6	32.8			
Castanea						0.3	Tricolpopol- lenites	0.3	0.4							0.3
Fagus				0.9			Tricolporopol- lenites	1.8		2.0		2.8	1.0			
Quercus (deciduous)	3.0	0.7	1.5	0.9	1.5		Inaperturopol- lenites	1.5	0.7	2.5	8.1		1.6			
Ulmus	0.6															
Zelkova	0.6						Σ FGP (N)	12	3	9	19	2	9			
Moraceae	0.6						(%)	3.6	1.1	4.5	8.1	2.8	2.9			
Corylopsis		0.4					Lycopodiaceae	0.3	0.4							0.3
Fraxinus			0.5				Osmundaceae		0.4			0.4				
Lonicera			0.5				Polypodiaceae			0.5			1.3			
Σ AP-2 (N)	26	7	81	30	19	30	Monolete spore	0.3	65.9	17.0	27.7	54.2	31.2			
(%)	7.8	2.5	40.5	12.8	7.3	9.6	Σ FS (N)	2	185	35	65	142	103			
Σ AP (N)	145	54	111	39	39	108	(%)	0.6	66.5	17.5	27.7	54.6	32.8			
(%)	43.4	19.4	55.5	16.6	15.0	34.4	Σ Pollen & Spores (N)	334	278	200	235	260	314			
Persicaria	0.9	0.4				0.6	Concentricystes	3								
Polygonum	0.3															

花粉・胞子化石 200 個中の検出個数と百分率が示してある。

AP-1; 針葉樹花粉, AP-2; 広葉樹花粉, NAP; 非樹木 (草本)花粉, FGP; 科属不明のため形態分類した花粉, FS; シダ類胞子



第7図 姉ヶ崎層中の主要花粉・胞子の産出頻度図

試料 No. 1~6 の採取地点の柱状図と層位は第5図に示してある。

AP-1, AP-2, NAP, FGP, FS の記号は第5表と同じ。+は1%未満の検出。

AP-2 はほとんど産出しない。NAP では Cyperaceae が良く検出された。

③木更津市清見台，祇園貝塚下の露頭(Loc. 14)，試料 No. 3, 4，層位：姉ヶ崎層下部の KmP-1 の下位約 2m，岩質：暗灰色シルト，厚さ：100cm（試料 No. 3 は上部 40cm，同 No. 4 は下部 60cm）。

試料 No. 3 では AP-1 は Pinus が良く見出された。AP-2 は Alnus が高い検出率を示した。NAP は Cyperaceae, Gramineae, Artemisia 等が良く検出され，FS も比較的多い。

試料 No. 4 では樹木花粉として Alnus が良く検出されるほかは，AP-1, AP-2 とともに少い。NAP は Gramineae が非常に高い検出率を示した。FS も比較的多い。

④袖ヶ浦町長浦駅前の宅造地（柱状図なし），試料 No. 5，層位：姉ヶ崎層下部の基底から約 1m 上位，岩質：黒色泥炭，厚さ 50cm。

AP-1, AP-2 とともにあまり見出さない。NAP は Gramineae, Cyperaceae が多く検出された。FS は非常に多い。

⑤市原市荻作の土採り場(Loc. 19)，試料 No. 6，層位：姉ヶ崎層下部の Km-1 の層準，岩質：黒色泥炭，厚さ：100cm。

AP-1 の検出率が高く AP-2 は比較的少い。AP-1 では Taxodiaceae, Sciadopitys, Pinus などが目立ち，AP-2 ではほとんどが Alnus である。NAP では Cyperaceae, Gramineae が多く産するか，このほか Typha（ガマ属）や Myriophyllum（フサモ属）も特徴的である。

以上のべたことから姉ヶ崎層が堆積した時代の古環境を復元すると次のようになる。

姉ヶ崎層上部については試料 No. 1（木更津市三光路）のデータしかないが，ここでは Gramineae, Cyperaceae, Taxodiaceae などの NAP の種類と検出率が多いことが特徴である。これら NAP の中には Trapa, Nymphoides（マサザ属）のような水草の花粉が検出された。従って古環境は Gramineae, Cyperaceae を中心として草原が考えられ，そこは Trapa, Nymphoides などの水草が生育できる水の充分あった環境と推定される。そして AP-1 として検出された Taxodiaceae, Cryptomeria, Sciadopitys 等の樹木は，この草原の周辺に森林を形成していたものと考えられる。

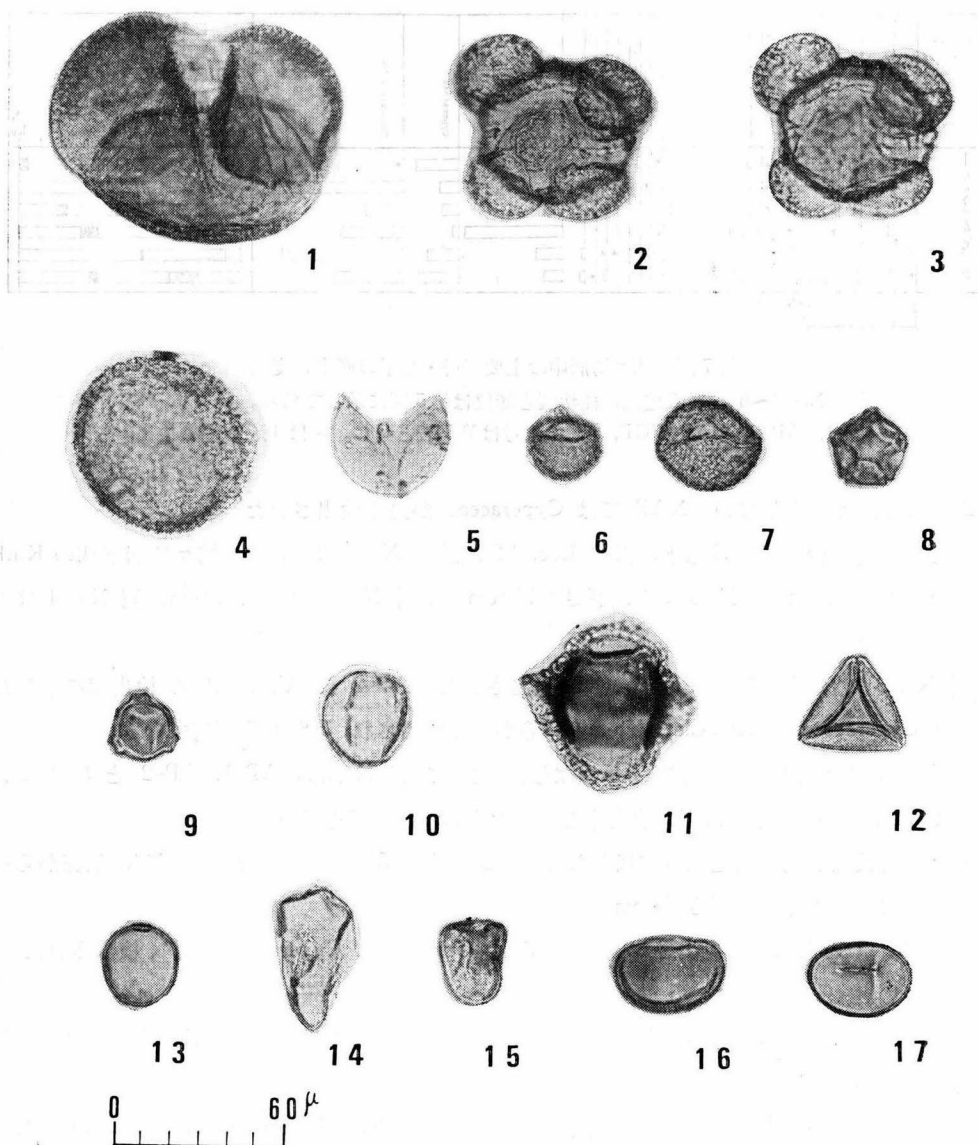


写真2 姉ヶ崎層中の花粉化石

- | | |
|--------------------------------------|--|
| 1; <i>Picea</i> (試料 No. 1) | 2; <i>Pinus</i> (試料 No. 1) |
| 3; <i>Pinus</i> (試料 No. 1) | 4; <i>Tsuga sieboldii</i> (試料 No. 1) |
| 5; <i>Taxodiaceae</i> (試料 No. 1) | 6; <i>Cryptomeria</i> (試料 No. 1) |
| 7; <i>Sciadopitys</i> (試料 No. 1) | 8; <i>Alnus</i> (試料 No. 3) |
| 9; <i>Betula</i> (試料 No. 1) | 10; <i>Quercus (deci duous)</i> (試料 No. 1) |
| 11; <i>Trapa</i> (試料 No. 1) | 12; <i>Nymphoides</i> (試料 No. 1) |
| 13; <i>Gramineae</i> (試料 No. 1) | 14; <i>Cyperaceae</i> (試料 No. 1) |
| 15; <i>Cyperiaceae</i> (試料 No. 1) | 16; <i>Monolete spore</i> (試料 No. 5) |
| 17; <i>Monolete spore</i> (試料 No. 2) | |

この時代の気候は *Sciadopitys* がやや多く含まれていることからみて比較的温かったものと考えられる。このことは姉ヶ崎層上部が高海面期に近い時代に沼沢地が点在するような三角州性の低地に形成されたことを裏づけている。

姉ヶ崎層下部について試料の採取層位を整理すると試料 No. 3, 4 (木更津市清見台) と No. 5 (袖ヶ浦町長浦駅前) は同一層準で KmP-1 の下位，試料 No. 6 (市原市荻作) はちょうど KmP-1 層準，試料 No. 2 (市原市引田) は KmP-1 の上位にくる。これらの試料については採取地点や層位によって花粉構成に若干の差が認められるが，一般に *Gramineae*, *Cyperaceae*, *Monolete spore* などの FS を主体とした草原的または沼沢地的な古環境で，ところにより *Alnus* を代表する樹林の繁茂がみられる。かつて Kokawa (1963) は木更津市清見台 (試料 No. 3, 4) の泥炭層から *Menyanthes* の種子を発見している。しかし一方で Kokawa (1966) が温帯～暖温帯の気候を示すと考えた長浦フローラは，試料 No. 3, 4 と全く同一層準にあたる袖ヶ浦町長浦付近の泥炭層 (試料 No. 5 の採取地点付近) から産出した植物遺体の調査によるものである。今回の筆者の調査で KmP-1 付近の層準からは *Menyanthes* の花粉化石は発見できなかった。しかし市原市荻作 (試料 No. 6) では，*Taxodiaceae*, *Sciadopitys*, *Alnus* などの温帯から冷温帯に属する樹木花粉が多く発見され，その他の地点でもあまり温暖な要素は認められない。したがって，姉ヶ崎層下部のなかでもとくに KmP-1 のテフラ降下期の，花粉化石からみた古気候は低海面期を支持するものと考えられる。

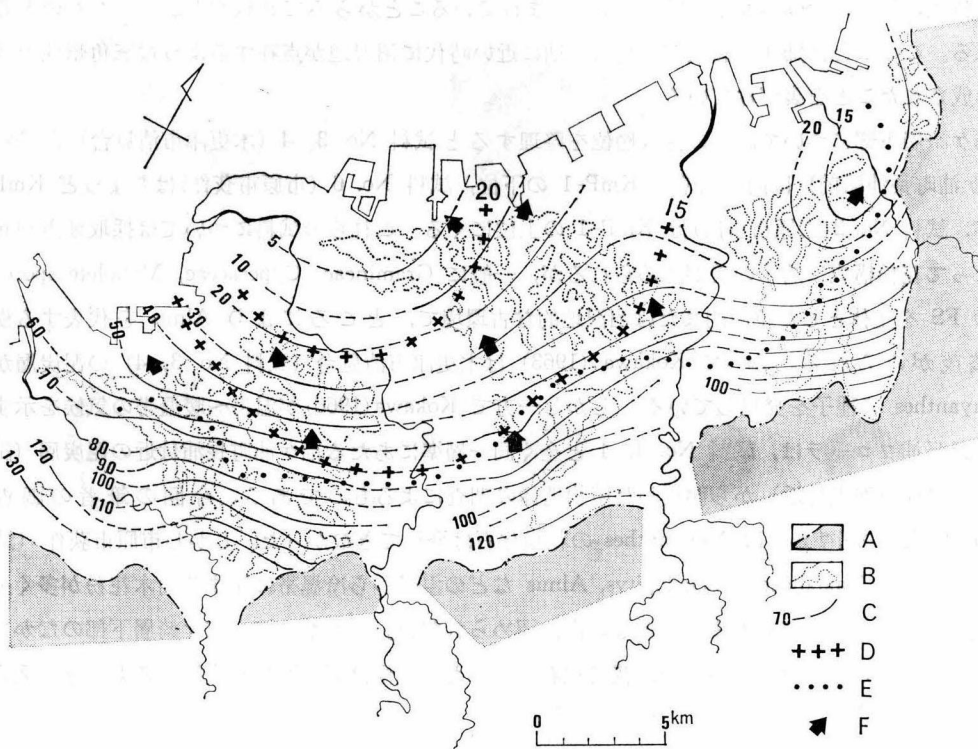
6. 東京湾東岸地域の地殻変動

最後に姉ヶ崎層の堆積条件についてふれてみよう。姉ヶ崎層基底面の高度分布⁽¹³⁾ (第8図) をみると丘陵地に近い南東側で著しい隆起傾向が認められるが，一方では小櫃川河口の北方と村田川河口付近を中心とする2つの「沈降の目」のようなものが認められ，姉ヶ崎層基底面の等高線は，この2つの「沈降の目」に影響されて「うねりの構造」をなしている⁽¹⁴⁾。なお「沈降の目」に近い木更津付近や姉ヶ崎付近では木下層の最上部に KIP 群が広く認められることからみて，これらの地域の姉ヶ崎層基底面の地形が，単に侵食によって形成されたものでないことは明らかである⁽¹⁵⁾。

姉ヶ崎層の厚さは，この「沈降の目」の1つである小櫃川河口付近で最も厚く，周辺部でうすくなる。また姉ヶ崎層基底の礫層にみられるクロスラミナの方向性は，大体において基底面の地形に支配されている。

さらに木更津一千葉付近の下総台地の高度分布，養老川と村田川の下流部の流路や台地を刻む小さな谷の方向も，この「沈降の目」に対して必従的である。小櫃川・養老川間の台地では，その高度分布が低下する小櫃川河口部北岸で，姉ヶ崎層の上位により新らしい河成堆積物 (市原層：杉原・細野，1974) が重なる。

これらのことから上記2つの「沈降の目」は姉ヶ崎層の堆積条件に大きく影響しているばかりでなく，この沈降運動が下総下位面の陸化後も継続していることが考えられる。このような沈降域は東京湾を中心とする造盆地運動の一環をなすものと考えられ，今後の東京湾西岸地域の調査によっ



第8図 姉ヶ崎層の堆積構造に関する図

A; 姉ヶ崎層堆積期における陸域（下総上位面および丘陵地），B; 姉ヶ崎層の分布する台地，
C; 姉ヶ崎層基底面の等高線（単位：m），D; 姉ヶ崎層（上部+下部）の層厚（単位：m），
E; 姉ヶ崎層下部の分布範囲（黒点の西側に分布），F; 姉ヶ崎層の基底礫層の古水流方向。

て、その規模や形態さらには沈降速度が明らかにされるであろう。

7. 今後の問題

本稿では下総台地南部を中心とする地域における更新世後期の示標テフラ層の同定と、それに関連する諸問題についてふれた。そして古環境に関する多くの資料の裏付けから下総上位面と下位面とが、それぞれ異なる高海面期に形成されたことが明らかになった、後者を形成した小原台海進は、前者を形成した下末吉海進と比べて、海進の規模はやや小さかったと考えられるが、このことについては、各地の下末吉面と小原台面の構成層を再検討することによって明らかにしたい。

この研究にあたって群馬大学の新井房夫氏にはテフラ中の斑晶鉱物の屈折率測定をしていただいた。また都立大学の町田洋氏には現地調査に同行していただいた。珪藻分析と花粉分析はパリノ・サーヴェイ株式会社に依頼した。ここにお世話になった方々に厚くお礼を申し上げたい。なおこの研究には昭和 51・52・53 年度の人文科学研究所研究費，昭和 52，53 年度の文部省科学研究費（一般研究 C，課題番号 258102，358098）の一部を使用した。

参考文献

- 青木直昭・堀口 興・山下不二子・上条ひろみ (1968) 房総，木更津および姉ヶ崎付近の更新統。地質雑，**74**，319—325.
- 青木直昭・堀口 興・馬場勝良 (1970) 房総，姉ヶ崎—千葉市付近の更新統。地質雑，**76**，303—308.
- 青木直昭・馬場勝良 (1971) 木更津—市原地域の瀬又，上泉および成田層の貝化石群とその産出層準。地質雑，**77**，137—151.
- 青木直昭・馬場勝良 (1973) 関東平野東部，下総層群の層序と貝化石群のまとめ。地質雑，**76**，303—308.
- 新井房夫 (1972) 斜方輝石・角閃石の屈折率によるテフラの同定—テフクロノロジーの基礎的研究—。第四紀研究，**11**，252—269.
- 新井房夫・町田 洋・杉原重夫 (1977) 南関東における後期更新世の示標テフラ層——特性記載とそれに関連する諸問題——。第四紀研究，**16**，19—40.
- 堀口 興・大原一男 (1972) 房総，木更津—千葉地域の姉ヶ崎層および成田層から産する珪藻化石群。地質雑，**78**，281—287.
- 関東第四紀研究会 (1970) 下末吉台地およびその周辺地域の地質学的諸問題。地球科学，**24**，151—166.
- 関東新生代構造研究グループ (1977) 関東地方の新生代末期における構造運動の特徴。地団研専報 20 号，241—256.
- 菊地隆男 (1972 a) 成田層産白斑状化石生痕とその古地理学的意義。地質雑，**78**，137—144.
- 菊地隆男 (1972 b) 下総層群の層序に関する問題点——青木直昭氏らの層序区分に対する批判——。地質雑，**78**，611—623.
- 菊地隆男 (1974) 関東地方の第四紀地殻変動の性格。「関東地方の地震と地殻変動」，129—146，ラティス社。
- KIKUCHI, T. (1976) Stratigraphy and Geologic Structure of the Marine Pleistocene of the Boso Peninsula, Japan, and Relative Changes in Sea Level from the Middle to Late Pleistocene. Geogr. Rep. Tokyo Metropol. Univ., **11**, 132—144.
- KIKUCHI, T. (1977) Pleistocene Sea Level Changes and Tectonic Movements in the Boso Peninsula Central Japan. Geogr. Rep. Tokyo Metropol. Univ., **12**, 77—103.
- KOBAYASHI, K., MINAGAWA, K., MACHIDA, M., SHIMIZU, H. and KITAZAWA, K. (1968) The Ontake Pumice-Fall Deposit Pm-1 as a Late Pleistocene Time-Maker in Central Japan. J. Fac. Soc. Shinshu Univ., **3**, 171—198.
- KOKAWA, S. (1963) New Localities of Fossil *Menyanthes* in Japan with Reconsideration of its Morphometric Value Distribution. Jour. Biol. Osaka City Univ., **14**, 97—105. pl. 2.
- KOKAWA, S. (1966) Late Cenozoic Floras of the Boso Peninsula, Japan. I. Upper Pleistocene floral change. Jour. Biol. Osaka City Univ., **17**, 1—45.
- 小島伸夫 (1966) 東京湾の南東沿岸地域の地質構造——成田層群の研究 第 6 報——。地質雑，**72**，205—212.
- 町田 洋 (1971) 南関東のテフクロノロジー (I)——下末吉期以降のテフラの起源および層序と年代について——。第四紀研究，**10**，1—20.
- 町田 洋 (1973) 南関東における第四紀中・後期の編年と海成地形面の変動。地学雑，**82**，53—76.
- MACHIDA, H. (1975) Pleistocene Sea Level of South Kanto, Japan, Analysed by Tephrochronology. Quaternary Studies (R. P. Suggate & M. M. Cresswell, ed.), Bull. Royal Soc. N. Z. Wellington, 215—222.
- 町田 洋・鈴木正男 (1971) 火山灰の絶対年代と第四紀後期の編年。科学，**41**，263—270.
- NARUSE, Y. (1961) Stratigraphy and Sedimentation of the Late Cenozoic Deposits in the Southern Kanto-Region, Japan. 日本地質学地理学輯報，**32**，349—373.

- 大原 隆・菅谷政司・福田芳生・田中智彦 (1976) 桜井層の化石 (I. 貝類・底生有孔虫類・蟹類・孤生珊瑚類・莖脚類)。千葉大学教養部研究報告 B-9, 77—108.
- 杉原重夫 (1970) 下総台地西部における地形の発達。地理評, 43, 703—718.
- 杉原重夫・高原勇夫・細野 衛 (1972) 武蔵野台地における関東ローム層と地形面区分についての諸問題。第四紀研究, 11, 29—39.
- 杉原重夫・細野 衛 (1974) 下総台地, 千葉—木更津地域の地形と地質。第 21 回ペドロジスト懇談会野外見学旅行案内, 房総の自然と土壌, 37—42.
- 杉原重夫 (1976) 大宮台地の地形分類に関する提言——地形面区分について——。大都市周辺の「スプロール」現象に関する研究。第 4 冊分, 24—32.
- 杉原重夫・吉村光敏・細野 衛・森脇 広 (1978) 房総半島南部の後期更新世テフラ層と海岸段丘について。第四紀研究, 16, 255—262.
- 杉原重夫・新井房夫・町田 洋 (1978) 房総半島北部の中・上部更新統に関するテフロクロロジー。地質雑, 84, 583—600.
- SUZUKI M. (1977) Fission Track Age of Obsidians in Some Marker Tephra in South Kanto (1), 昭和51・52年度科学研究費補助金総合研究。(A)研究成果報告書 (代表者: 町田 洋), テフラ研究資料。78—2, (i) — (iii).
- 竹内常行・杉原重夫・赤川泰司・矢田恒晴・石井 皓・赤桐毅一 (1976) 銚子半島と九十九里平野。日本地理学会予稿集, 10 (巡検案内), 281—293.
- 矢島道子 (1976) 千葉県木更津付近第四系の層序。日本地質学会第83年学術大会演旨, 93.

後 注

- (1) 両総台地ともよばれる。
- (2) 関東新生代構造研究グループ (1977) は SIP および Pm-1 の同定根拠を示してほしい、とくに第 10 図の武蔵野台地の SIP は Pm-1 ではないか。なお地形面の高度関係については、大宮台地の下末吉面は古河地区造盆地運動の影響で高度分布が一般に低いと考えている。
- (3) 下総上位面の下末吉ローム層が水中堆積物であるならば、珪藻化石が多産することが予想された。
- (4) 珪藻化石の分析方法: 試料をまず H₂O₂ (過酸化水素水) で湯煎上 20~30 分加熱し、放置後傾瀉法により 3 回残渣を洗い粗粒物を除去する。残渣中に有機物が残っていたのでさらに王水を使用し残渣を湯煎上で暖めた。この作業を残渣が白くなるまで行った。これに要した時間は 30~40 分である。白くなった残渣を傾斜法によって水洗し、濃集した試料について検鏡用に 10 cc 程度を 100 cc にうすめ、標本が見やすいように準備した。最後にここから 0.5 cc を取り、プレパラート上にて自然乾燥させ封入剤で標本を作った。
- (5) 試料 No. 2 の泥炭層について花粉分析を行ったところ Alnus が産出花粉・胞子の 86% を占めるといふ異常とも思えるほど高い検出率を示した。したがって当時は周囲に Alnus の純林が形成されていたことが考えられる。なお木下層中の花粉化石の分析結果については別に詳しく報告する。
- (6) したがって灰白~黄灰色の火山灰質粘土によく認められる暗褐色または黄褐色の細管状斑点は必ずしも継続的な水域の存在を意味しないと考える。
- (7) 大宮台地では鳩ヶ谷面が下総上位面に相当すると考えられる。なお鳩ヶ谷面の下位にくる騎西面は下総下位面に対比できるであろう (杉原・細野, 1972; 杉原, 1976)。
- (8) 木更津市清見台 (Loc. 14) で姉ヶ崎層の下位にくる上岩橋層中の TAm-5 の斜方輝石 γ は 1,704~1,710 (モード; 試料 No. 68), 清川層中の TB-8 の斜方輝石 γ は 1,728~1,734 (モード; 試料 No. 108, 109) であった。
- (9) かつて杉原 (1970) は下総台地西部の下総下位面を下末吉海進後における小海進期あるいは海面の停滞期に形成されたと考えた。それは竜ヶ崎砂層 (または市川砂層) の厚さがせいぜい 2~6 m 程度で、谷埋め堆積物とは考えられなかったことによる。また利根川下流部 (江戸崎東方) では竜ヶ崎砂層が下

位の成田層と指交関係にあると考えたが，銚子付近でも下総上位面と下位面の区別で明瞭である（竹内ほか，1976）ので，この考えは修正されなければならない。

- (10) 上総丘陵に近い木更津市八方台付近や袖ヶ浦町柏橋付近の下総下位面では OP が砂や粘土に挟まれて水中堆積相を示すことがある。これは山麓付近では河川の影影をより遅くまで受けていたことを示している。
- (11) なお Machida (1975) は下末吉面と小原台面の間にさらに引橋面を設定した。しかし下総台地では引橋面に相当するものは発見されていない。下総台地では KmP-1 のテフラ降下期はむしろ低海面期にあたる。
- (12) 花粉・孢子化石の分析方法：試料 5g を KOH（水酸化カリウム）で約 30 分間煮沸し，KOH 可溶部をすてる。水洗した後，HF（フッ化水素）でケイ酸塩鉱物を溶かす。 $\text{HNO}_3 : \text{HCl} : \text{H}_2\text{O} = 1 : 1 : 1$ にて処理した後，水洗を充分に行いプレパラートに封入する。なお，シルトおよび粘土の含まれる試料は HF で最初に処理し，重液分離を行った。
- (13) 杉原ほか（1978）により三舟山（海拔 138 m）の平坦面が小原台面であることが確認された。
- (14) これは菊地（1974）の描いた下総層群の構造等高線のパターンとかなり類似している。
- (15) 木更津付近や姉崎付近の東京湾に臨む崖線に露出する木下層は，その最上部に KIP 群のテフラがしばしば認められていることから，このような地帯では姉ヶ崎層の堆積以前に受けた侵食の量は極めて小さいと考えられる。しかし木更津市中尾付近や市原市不入斗付近では T_{Au}-12 の直上に姉ヶ崎層の基底がくる。またさらに丘陵地に近くなると姉ヶ崎層が木下層以下の地層を切る埋谷性の堆積物として認められる。したがって姉ヶ崎層は丘陵地に近いところでは木下層をはじめとする下位の地層を大きく侵食し，その周辺部では木下層をおおように堆積したものと考えられる。

追 記

この論文を投稿後，「関東地方における震源分布の地質学的意義（総合研究 A，代表者：堀口万吉）」の研究連絡誌，第 1 号（1978 年 3 月）で菊地隆男氏が“常総粘土層”に関する見解を示していることを知った。このなかで菊地氏は“常総粘土層”が下総上位面に分布することを指摘しているが，筆者は下総下位面で竜ヶ崎砂層をおおう下末吉ローム層（層位的にはほぼ Pm-1 以上）を“常総粘土層”と定義したのであり，単に下末吉ローム層起源の火山灰質粘土を“常総粘土層”とよんだのではない。下末吉ローム層起源の火山灰質粘土が，すべて水中堆積物とは考えられないことについては，地形面の相互関係や珪藻分析の結果からみて明らかである。筆者は新宿駅西口の高層ビル工事現場（淀橋台）で明らかに陸上堆積と考えられる下末吉ローム層が，分布高度とは関係なしにオリーブ～黄灰色の火山灰質粘土（渋谷粘土）に移り変わるのを観察したことがある。下総台地における“常総粘土層”の形成条件については，今後とも検討すべき点はあるが，筆者の“常総粘土層”にたいするこれまでの見解は，大きく間違ったものではないと考えている。なお関東新生代構造研究グループ（1977）が指摘した下総台地のブロック運動は，地形面の違いや地形面のオリジナルな起伏（かつての海底面や河床面が全く水平であったとは考えられない）を無視して，“常総粘土層”上限の高度を，実際の地形を考えないで連ねた等高線をもとに想定したもので，2.5 万分の 1 地形図の読図を充分に行えば，それだけで否定されるものである。

Shimosueyoshi Stages and Obaradai Stages in the Southern part of the Shimōsa Upland, Kanto Plain

Shigeo Sugihara

The aim of this study is to explain the Late Quaternary glacio-eustatic sea-level changes by means of tephrostratigraphic correlation of terraces and sediments in the southern part of the Shimōsa Upland. The results are summarised as follows.

1) Landform surfaces of this region can be divided into Shimōsa Upper Terraces and Shimōsa Lower Terraces. Both of the terraces are covered with volcanic ash layers (so-called Kanto Loam).

2) Shimōsa Upper Terraces are coastal plains formed by marine strata, named Kioroshi Formation. Shimōsa Lower Terraces are deltaic plains comprising sand and mud. These deposits are named Anegasaki Formation.

3) With many tephras as a key bed, a comparison is made with surrounding terraces. Shimōsa Upper Terraces are formed during the regressive stage immediately after the Shimosueyoshi high sea-level stage (ca. 130000–140000 YBP). After the Shimosueyoshi stage, Anegasaki Formation is deposited during the Obaradai transgressive stage (ca. 80000–100000 YBP).